

PAT-NO: JP406183348A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06183348 A
TITLE: OPERATION CONTROL DEVICE

PUBN-DATE: July 5, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
EURA, FUMIAKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: JP04342620
APPL-DATE: December 22, 1992

INT-CL (IPC): B61L027/00

US-CL-CURRENT: 246/167R

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable collective operation control even at the failure time of station control devices in a distributed operation control device of such constitution that a central processing unit for performing the collective operation control of trains is connected to the station control devices for controlling the operation of trains by a loop transmission circuit.

CONSTITUTION: An operation control device is provided with transmission control devices 4a-4c having telegram number monitor parts which are the failure detecting parts of station control device 2a-2c, and line switches 101a-101c for connecting the station control devices 2a-2c to a central processing unit

1 through a loop transmission circuit 5 at the normal time and connecting relay interlocking devices 6a-6c directly to the central processing unit 1 through the loop transmission circuit 5 at the **failure** time of the station control devices 2a-2c. Accordingly, even when the station control devices 2a-2c are in failure, the central processing unit 1 and the relay interlocking devices 6a-6c can be connected by the line switches 101a-101c, so that **train** location information can be transmitted to the central processing unit 1.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-183348

(43)公開日 平成6年(1994)7月5日

(51)Int.Cl.⁵

B 6 1 L 27/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 6821-5H

審査請求 未請求 請求項の数3(全10頁)

(21)出願番号 特願平4-342620

(22)出願日 平成4年(1992)12月22日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 江浦 文昭

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機

株式会社伊丹製作所内

(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

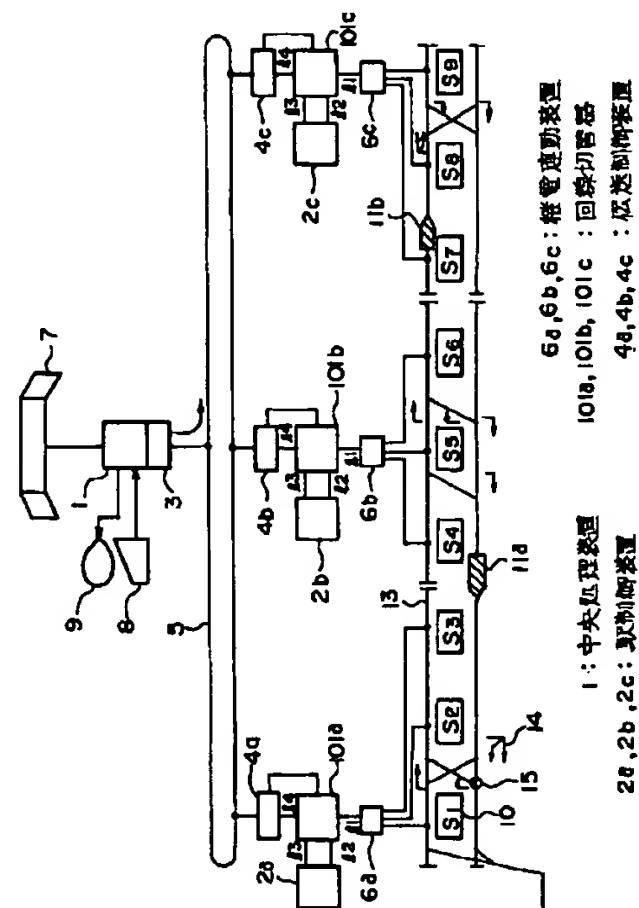
(54)【発明の名称】 運行管理装置

(57)【要約】

【目的】 列車の運行を統括管理する中央処理装置1と列車の運行を制御する駅制御装置2a~2cとをループ伝送回路5で結んだ分散型の運行管理装置において、駅制御装置2a~2cの故障時にも統括した運行管理が行えることを目的とする。

【構成】 駅制御装置2a~2cの故障検知部である電文番号監視部103を持つ伝送制御装置4a~4cと、常時は、上記駅制御装置2a~2cを、ループ伝送回路5を介して上記中央処理装置1に接続すると共に、上記駅制御装置2a~2cの故障時は、継電連動装置6a~6cを、ループ伝送回路5を介して上記中央処理装置1に直接接続する回線切替器101a~101cとを備える。

【効果】 駅制御装置2a~2cが故障しても回線切替器101a~101cにより中央処理装置1と継電連動装置6a~6cを接続することができ、中央処理装置1に列車位置情報を伝送できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 列車位置情報を取り込む継電連動装置、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御する駅制御装置、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置、及び前記駅制御装置から前記中央処理装置への電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断すると共に、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回路切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置を備えたことを特徴とする運行管理装置。

【請求項2】 列車位置情報を取り込む継電連動装置、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御する駅制御装置、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理すると共に、前記駅制御装置から送られてくる電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が故障の場合は切替メッセージを出力する中央処理装置、及び前記切替メッセージを受信しない場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回路切替器により接続し、前記切替メッセージを受信した場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置を備えたことを特徴とする運行管理装置。

【請求項3】 列車位置情報を取り込む継電連動装置、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御すると共に、動作状態を示す信号を出力する駅制御装置、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置、及び前記動作状態を示す信号に基づいて前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回路切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置を備えたことを特徴とする運行管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、列車の分散型の運行管理装置（システム）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の運行管理装置の構成について図6を参照しながら説明する。図6は、例えば特開昭60-107456号公報に示された従来の分散型運行管理システムを示す図である。

【0003】図6において、中央指令所に全列車の運行を統括管理する中央処理装置1と、運行表示盤7とが設置されている。駅制御装置2a、2b、2cは、鉄道の信号保安設備である継電連動装置6a、6b、6cが設

置される駅10に設置され、継電連動装置6a～6cから軌道回路13、信号機14、転てつ器15などの情報を周期的に取り込んで、この情報をもとに列車11a、11bと一対一に対応した列車追跡情報を持つ。

【0004】これらの情報が伝送制御装置4a、4b、4c及びループ伝送回路5を経由して中央処理装置1に伝送され、運行表示盤7に列車在線位置及び運行番号を表示する。従って、一つの駅制御装置2a～2cが故障すると、中央処理装置1には列車追跡情報が伝送されないため、運行表示が不可能となり、中央指令所で全列車の運行を統括管理することができなくなる。

【0005】このため、駅制御装置2a～2cが故障したときには、列車位置情報が伝送されなくなるため、上記情報を継電連動装置6a～6cから別のセンサー18a、18b、18c及び伝送制御装置17a、17b、17cを介して中央処理装置1へ伝送することにより、上記伝送制御装置17a～17cを介しての列車位置情報は中央処理装置1が受信し、その内容を運行表示盤7へ表示出力できるようになっている。

【0006】なお、図6において、3は通信制御装置、8は操作盤、9はキャラクタディスプレイをそれぞれ示し、また、符号の数字の次に記載されたアルファベット記号a、b、cは原則として分散単位毎の記号である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来の分散型運行管理システムでは、駅制御装置2a～2cの故障に対応して中央処理装置1に列車位置情報を伝送するのに、二重系を構成する必要があるためにループ伝送回路5の回路数が2倍必要であり、また、センサー18a～18c、伝送制御装置17a～17c等の複雑な装置が必要であり、設備数の増大を招き高価なシステムとならざるを得ないという問題点があった。

【0008】この発明は、前述した問題点を解決するためになされたもので、簡単な構成で、駅制御装置が停止しても中央処理装置に列車位置情報を伝送することができ、中央処理装置で運行を統括管理することができる運行管理装置を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る運行管理装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

〔1〕 列車位置情報を取り込む継電連動装置。

〔2〕 前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御する駅制御装置。

〔3〕 前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置。

〔4〕 前記駅制御装置から前記中央処理装置への電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断すると共に、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記

駅制御装置とを回路切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置。

【0010】この発明の請求項2に係る運行管理装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

〔1〕 列車位置情報を取り込む継電連動装置。

〔2〕 前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御する駅制御装置。

〔3〕 前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理すると共に、前記駅制御装置から送られてくる電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が故障の場合は切替メッセージを出力する中央処理装置。

〔4〕 前記切替メッセージを受信しない場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回路切替器により接続し、前記切替メッセージを受信した場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置。

【0011】この発明の請求項3に係る運行管理装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

〔1〕 列車位置情報を取り込む継電連動装置。

〔2〕 前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御すると共に、動作状態を示す信号を出力する駅制御装置。

〔3〕 前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置。

〔4〕 前記動作状態を示す信号に基づいて前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回路切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置。

【0012】

【作用】この発明の請求項1に係る運行管理装置においては、継電連動装置によって、列車位置情報が取り込まれる。また、駅制御装置によって、前記列車位置情報に基づいて列車の運転が制御される。さらに、中央処理装置によって、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転が統括管理される。そして、伝送制御装置によって、前記駅制御装置から前記中央処理装置への電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加が検出されることにより前記駅制御装置の故障の有無が判断されると共に、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とが回路切替器により接続され、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とが前記回線切替器により接続される。

【0013】この発明の請求項2に係る運行管理装置においては、継電連動装置によって、列車位置情報が取り込まれる。また、駅制御装置によって、前記列車位置情

報に基づいて列車の運転が制御される。さらに、中央処理装置によって、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転が統括管理されると共に、前記駅制御装置から送られてくる電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加が検出されることにより前記駅制御装置の故障の有無が判断され、前記駅制御装置が故障の場合は切替メッセージが出力される。そして、伝送制御装置によって、前記切替メッセージが受信されない場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とが回路切替器により接続され、前記切替メッセージが受信された場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とが前記回線切替器により接続される。

【0014】この発明の請求項3に係る運行管理装置においては、継電連動装置によって、列車位置情報が取り込まれる。また、駅制御装置によって、前記列車位置情報に基づいて列車の運転が制御されると共に、動作状態を示す信号が出力される。さらに、中央処理装置によって、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転が統括管理される。そして、伝送制御装置によって、前記動作状態を示す信号に基づいて前記駅制御装置の故障の有無が判断され、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とが回路切替器により接続され、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とが前記回線切替器により接続される。

【0015】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の実施例1の構成について図1、図2及び図3を参照しながら説明する。図1は、この発明の実施例1を示す図である。また、図2は、この発明の実施例1の回線切替器を示す図である。さらに、図3は、この発明の実施例1の伝送制御装置及び回線切替器を示す図である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0016】図1において、1は中央処理装置、2a、2b、2cは駅制御装置、6a、6b、6cは継電連動装置、4a、4b、4cは伝送制御装置、5は中央処理装置1と駅制御装置2a～2cとの間のデータを授受するループ伝送回路、101a、101b、101cは回線切替器をそれぞれ示す。

【0017】図2及び図3は、伝送制御装置4a、回線切替器101aを図示しているが、伝送制御装置4b、4c、回線切替器101b、101cも同様の構成である。

【0018】この実施例1に係る列車の運行管理装置（システム）は、駅制御装置2a～2cが正常なときは、列車位置情報を継電連動装置6a～6cから駅制御装置2a～2cを経由して中央処理装置1に送信し、故障発生時は継電連動装置6a～6cから中央処理装置1に直接、列車位置情報を送信するものである。

【0019】まず、駅制御装置2a~2cが正常なときは、一定周期で列車位置情報を含む電文が中央処理装置1に送出される。この電文内には送出毎に順次増加する電文番号が含まれており、伝送制御装置4a~4c内の電文番号監視部103では、これが一定時間内に増加することを監視している。正常時は電文番号監視部103は、信号DOWNをOFFにする。回線切替器101a~101cはこの信号DOWNのOFF状態を受けたとき、ループ伝送回路5と駅制御装置2a~2cを接続し、かつ、駅制御装置2a~2cと継電連動装置6a~6cを接続するよう、図2に示すごとく回線切替器101aのリレーRYを動作させる。

【0020】回線切替器101a~101cのリレーRYの動作に基づき駅制御装置2a~2cは、列車位置情報を要求するメッセージt1を継電連動装置6a~6cに送る。継電連動装置6a~6cは、上記メッセージt1を受けると、列車位置情報をのせたメッセージr1を送ることで、駅制御装置2a~2cは、現在の列車位置情報を取り込む。

【0021】一方、中央処理装置1は、列車位置情報を要求するメッセージc1を駅制御装置2a~2cに送る。駅制御装置2a~2cは、メッセージc1の応答メッセージとして列車位置情報をのせたメッセージt2を送る。

【0022】上述した動作により、列車位置情報は継電連動装置6a~6cから駅制御装置2a~2cを経由して中央処理装置1に送られ、統括した列車の運行管理が実現できる。

【0023】次に、駅制御装置2a~2cが故障し、動作不能になったときは、電文番号監視部103は、一定時間内に電文番号が増加しないことにより駅制御装置2a~2cの故障を検知し、信号DOWNをONすることで回線切替器101a~101cに伝える。回線切替器101a~101cは信号DOWNがONのとき、駅制御装置2a~2cを切り離し、伝送制御装置4a~4cと継電連動装置6a~6cとを接続するように、リレーRYを動作させる。

【0024】一方、中央処理装置1は、列車位置情報を要求するメッセージc1をループ伝送回路5を経由して送る。継電連動装置6a~6cは、このメッセージc1が駅制御装置2a~2cからのメッセージt1の内容と異なるので、不正受信メッセージr2で応答する。中央処理装置1は、上記継電連動装置6a~6cからの不正受信メッセージr2を受けることで駅制御装置2a~2cが故障し、かつ、継電連動装置6a~6cと接続されたことを認識する。

【0025】そして、中央処理装置1は、継電連動装置6a~6cと接続されたことを認識すると、駅制御装置2a~2cが継電連動装置6a~6cへ送るのと同じメッセージt1をループ伝送回路5に流す。このメッセ

ージt1は、回線切替器101a~101cを介して継電連動装置6a~6cに送られる。次に、継電連動装置6a~6cは、継電連動装置にとって有効なメッセージt1であるため、応答として列車位置情報を持つメッセージr1を送信する。

【0026】以後、上述した中央処理装置1と継電連動装置6a~6cのメッセージ授受が繰り返され、列車位置情報が中央処理装置1に送信され、駅制御装置2a~2cが故障しても引続き運行を統括管理することができる。

【0027】この発明の実施例1は、前述したように、列車の運行を統括管理する中央処理装置1と列車の運行を制御する駅制御装置2a~2cとをループ伝送回路5で結んだ分散型の運行管理装置において、駅制御装置2a~2cの故障時にも統括した運行管理が行える分散型の運行管理装置を得ることを目的とする。そこで、列車11a、11bの運行を統括管理する中央処理装置1と、列車11a、11bの運行を制御する駅制御装置2a~2cとをループ伝送回路5で結んだ分散型の運行管理装置において、上記駅制御装置2a~2cの故障検知部である電文番号監視部103を持つ伝送制御装置4a~4cと、常時は、上記駅制御装置2a~2cを、ループ伝送回路5を介して上記中央処理装置1に接続すると共に、上記駅制御装置2a~2cの故障時は、継電連動装置6a~6cを、ループ伝送回路5を介して上記中央処理装置1に直接接続する回線切替器101a~101cとを備える。その結果、ループ伝送回路5の回線数を増やす必要がないため、同じループ伝送回路5で、駅制御装置2a~2cが故障しても回線切替器101a~101cにより中央処理装置1と継電連動装置6a~6cを接続することができ、センサーや別の伝送制御装置等の複雑な装置を追加することなく、中央処理装置1に列車位置情報を伝送できる。

【0028】実施例2. 上記実施例1では、駅制御装置2a~2cからの電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を、伝送制御装置4a~4c内の電文番号監視部103で監視することで、駅制御装置2a~2cの正常動作を判定するようにしたが、この判定を実施例2では中央処理装置1Aで行うようにしたものである。図4は、この発明の実施例2の伝送制御装置4Aの構成と、回線切替器101との接続を示すものであり、以下、この実施例2について説明する。

【0029】まず、駅制御装置2が正常なときは、実施例1と同様の内容を持つ電文を中央処理装置1Aに送出する。中央処理装置1Aでは、電文中の電文番号が一定時間内に増加することを監視しており、異常を検知すると、特定のビットパターンを有する切替メッセージを伝送制御装置4A宛に送出する。伝送制御装置4A内の切替メッセージ検出部104では、該切替メッセージを検出すると、回線切替器101に対する信号DOWNをO

Nとし、回線切替器101のリレーRYの動作により、伝送制御装置4Aと継電連動装置6とが接続される。

【0030】そして、中央処理装置1Aは、駅制御装置2が継電連動装置6へ送ると同じメッセージm1をループ伝送回路5に流す。このメッセージm1は回線切替器101を介して継電連動装置6に送られる。次に、継電連動装置6は、継電連動装置6にとって有効なメッセージm1であるため、応答として列車位置情報を持つメッセージr1を送信する。

【0031】以後、上述した中央処理装置1Aと継電連動装置6のメッセージ授受が繰り返され、列車位置情報が中央処理装置1Aに送信され、駅制御装置2が故障しても引続き運行を統括管理することができる。

【0032】実施例3. 上記実施例1及び実施例2では、駅制御装置2からの電文の内容により、駅制御装置2の状態の判定を行ったが、この実施例3では駅制御装置2Aからその動作状態を示す信号を出力し、この信号により判定を行うものである。図5は、この発明の実施例3の伝送制御装置4Bの構成と、回線切替器101、駅制御装置2Aとの接続を示す図であり、以下、この実施例3について説明する。

【0033】まず、駅制御装置2Aが正常なときは、一定時間内に例えば1、0を繰り返す状態を正常状態とする動作状態信号106を、伝送制御装置4B内の動作状態信号監視部105に送出する。駅制御装置2Aに異常が発生すると、動作状態信号106が一定時間内に変化しなくなることにより、動作状態信号監視部105でこれを検出し、回線切替器101に対する信号DOWNをONとし、回線切替器101のリレーRYの動作により、伝送制御装置4Bと継電連動装置6が接続される。以降の動作は実施例2と同様である。

【0034】

【発明の効果】この発明の請求項1に係る運行管理装置は、以上説明したとおり、列車位置情報を取り込む継電連動装置と、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御する駅制御装置と、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置と、前記駅制御装置から前記中央処理装置への電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断すると共に、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回路切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置とを備えたので、簡単な構成で、駅制御装置が停止しても中央処理装置に列車位置情報を伝送することができ、中央処理装置で運行を統括管理することができるという効果を奏する。

【0035】この発明の請求項2に係る運行管理装置は、以上説明したとおり、列車位置情報を取り込む継電連動装置と、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を

制御する駅制御装置と、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理すると共に、前記駅制御装置から送られてくる電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が故障の場合は切替メッセージを出力する中央処理装置と、前記切替メッセージを受信しない場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回路切替器により接続し、前記切替メッセージを受信した場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置とを備えたので、簡単な構成で、駅制御装置が停止しても中央処理装置に列車位置情報を伝送することができ、中央処理装置で運行を統括管理することができるという効果を奏する。

【0036】この発明の請求項3に係る運行管理装置は、以上説明したとおり、列車位置情報を取り込む継電連動装置と、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御すると共に、動作状態を示す信号を出力する駅制御装置と、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置と、前記動作状態を示す信号に基づいて前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回路切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置とを備えたので、簡単な構成で、駅制御装置が停止しても中央処理装置に列車位置情報を伝送することができ、中央処理装置で運行を統括管理することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1の構成を示す図である。

【図2】この発明の実施例1の回線切替器を示す図である。

【図3】この発明の実施例1の伝送制御装置と回線切替器を示す図である。

【図4】この発明の実施例2の伝送制御装置と回線切替器を示す図である。

【図5】この発明の実施例3の伝送制御装置と回線切替器と駅制御装置を示す図である。

【図6】従来の運行管理装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

1 中央処理装置

2a、2b、2c 駅制御装置

2A 駅制御装置

4a、4b、4c 伝送制御装置

4A、4B 伝送制御装置

5 ループ伝送回路

6a、6b、6c 継電連動装置

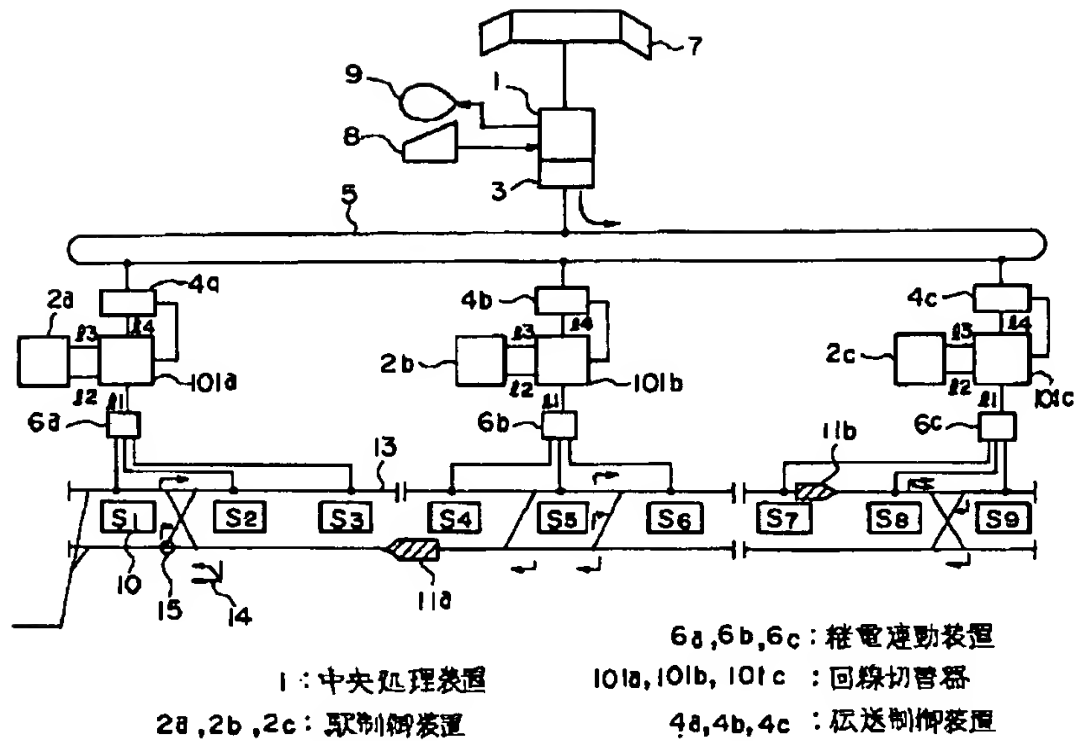
101a、101b、101c 回線切替器

103 電文番号監視部

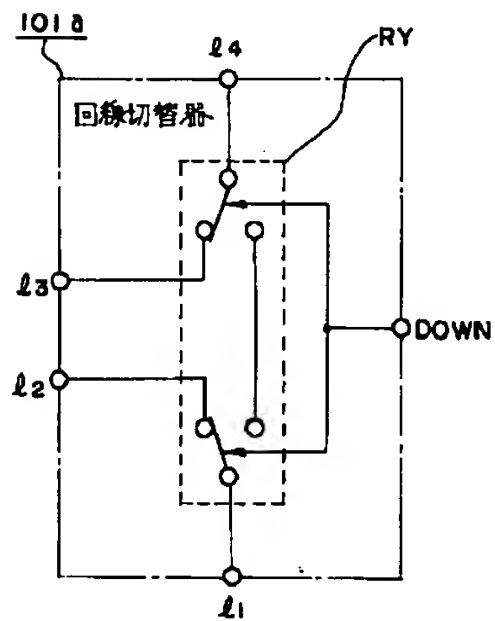
104 切替メッセージ検出部

105 動作状態信号監視部

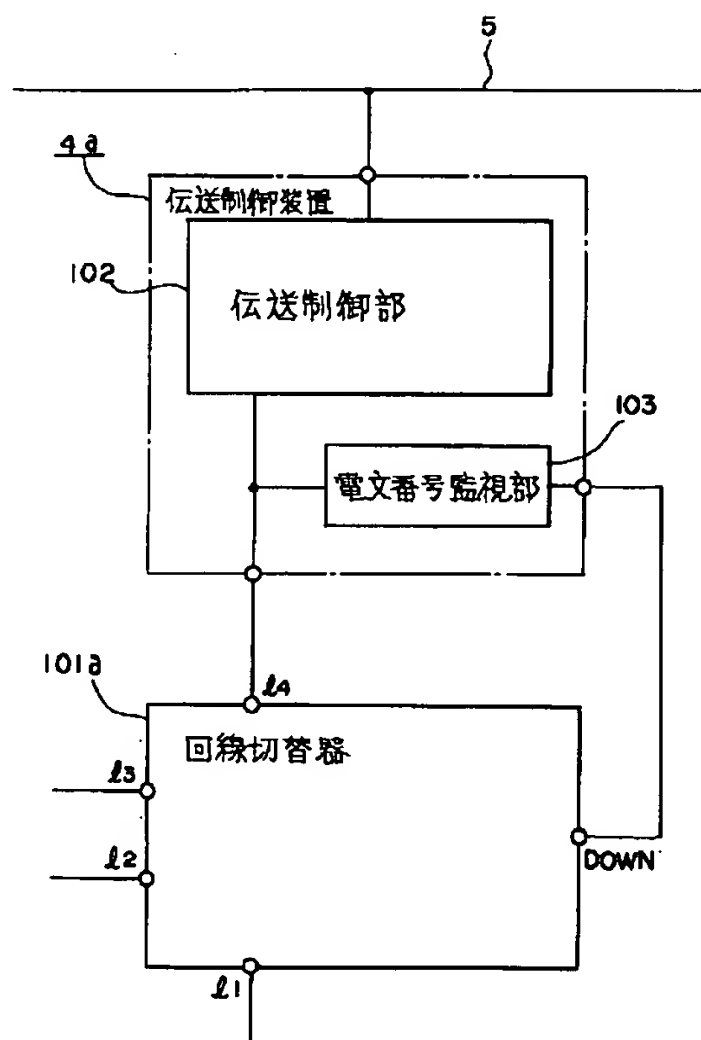
【図1】



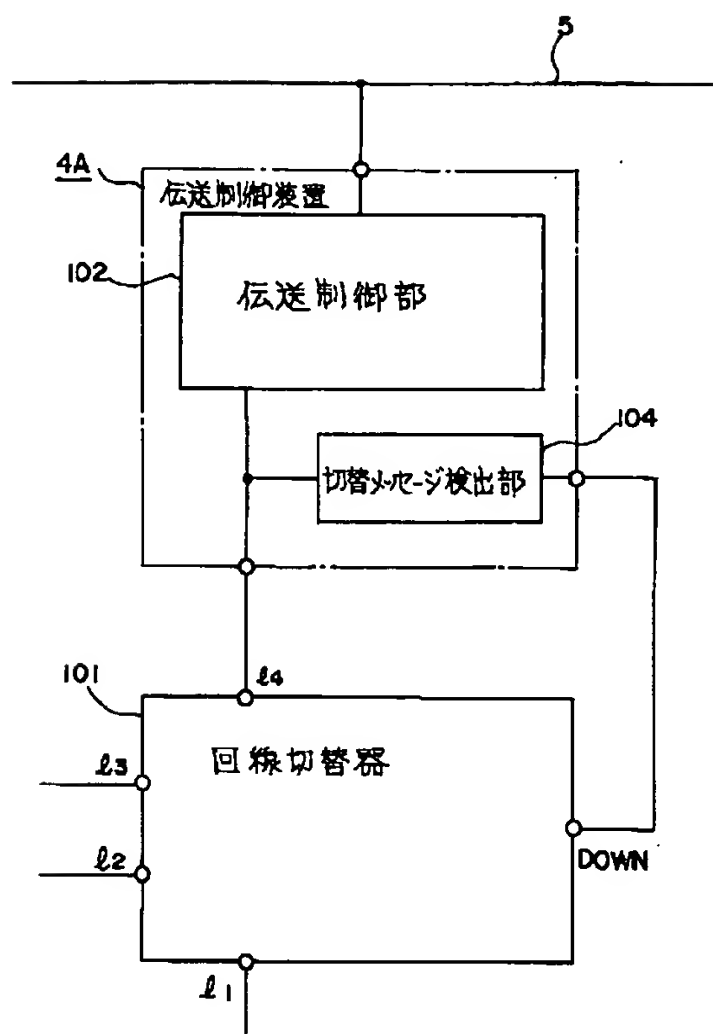
【図2】



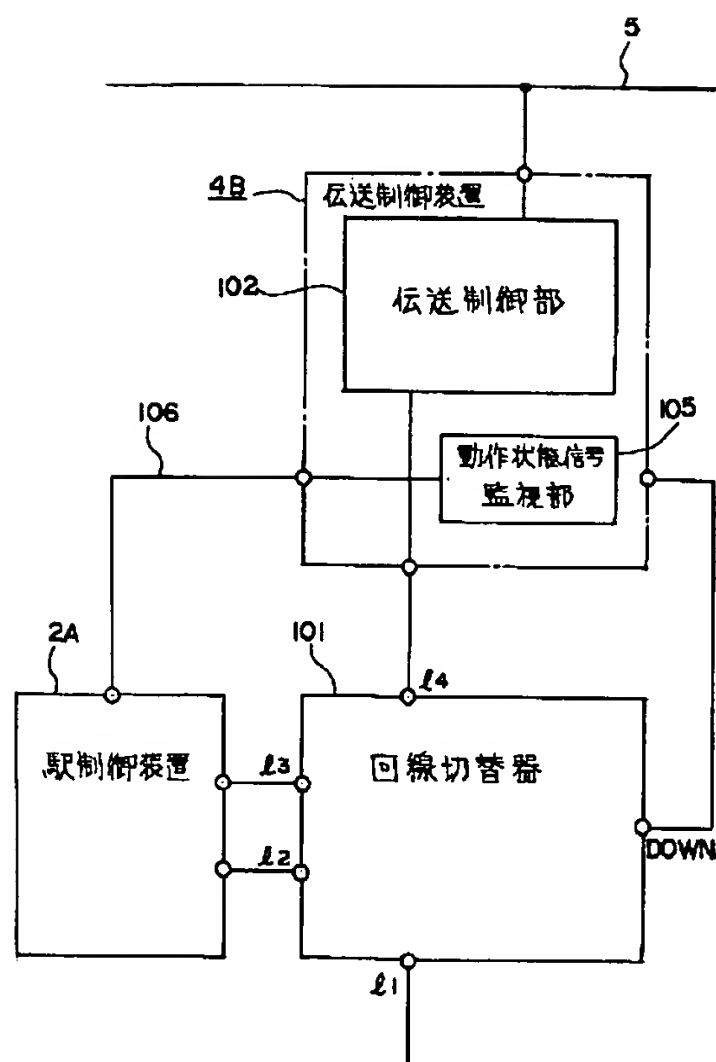
【図3】



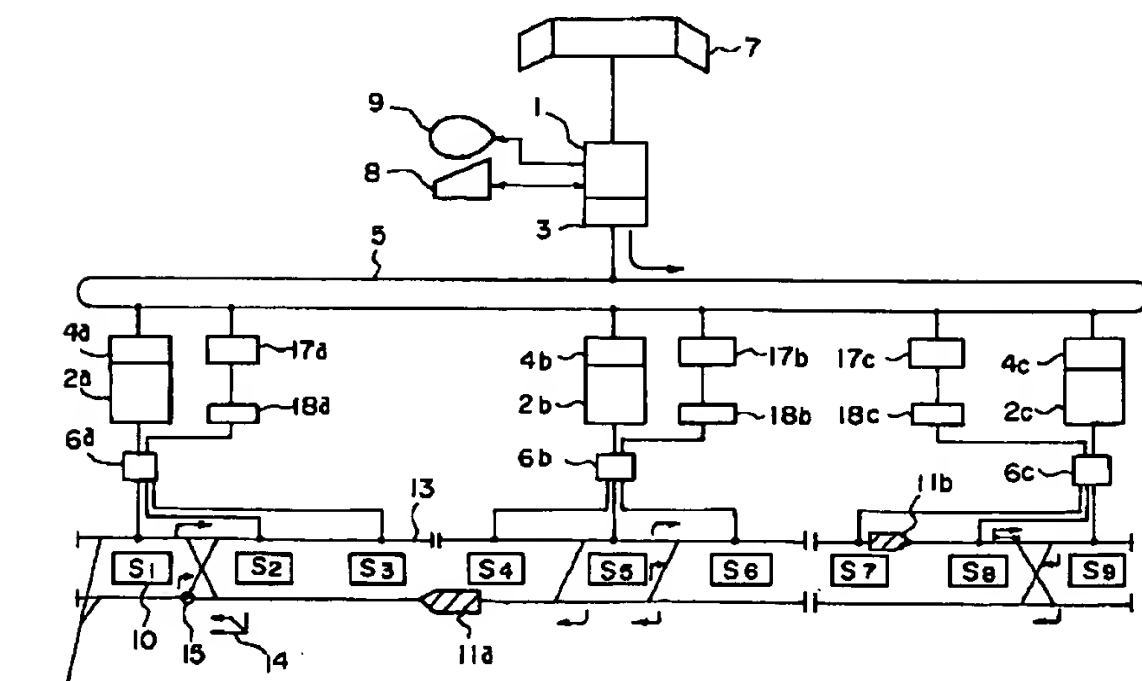
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成5年10月19日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 列車位置情報を取り込む継電連動装置、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御する駅制御装置、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置、及び前記駅制御装置から前記中央処理装置への電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断すると共に、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回線切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置を備えたことを特徴とする運行管理装置。

【請求項2】 列車位置情報を取り込む継電連動装置、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御する駅制御装置、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理すると共に、前記駅制御装置から送られてくる電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が故障の場合は切替メッセージを出力する中央処理装置、及び前記切替メッセージを受信しない場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回線切替器により接続し、前記切替メッセージを受信した場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置を備えたことを特徴とする運行管理装置。

【請求項3】 列車位置情報を取り込む継電連動装置、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御すると共に、動作状態を示す信号を出力する駅制御装置、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置、及び前記動作状態を示す信号に基づいて前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回線切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置を備えたことを特徴とする運行管理装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る運行管理装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

〔1〕 列車位置情報を取り込む継電連動装置。

〔2〕 前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御する駅制御装置。

〔3〕 前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置。

〔4〕 前記駅制御装置から前記中央処理装置への電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断すると共に、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回線切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】この発明の請求項2に係る運行管理装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

〔1〕 列車位置情報を取り込む継電連動装置。

〔2〕 前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御する駅制御装置。

〔3〕 前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理すると共に、前記駅制御装置から送られてくる電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が故障の場合は切替メッセージを出力する中央処理装置。

〔4〕 前記切替メッセージを受信しない場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回線切替器により接続し、前記切替メッセージを受信した場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】この発明の請求項3に係る運行管理装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

〔1〕 列車位置情報を取り込む継電連動装置。

〔2〕 前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御すると共に、動作状態を示す信号を出力する駅制御装置。

〔3〕 前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置。

〔4〕 前記動作状態を示す信号に基づいて前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回線切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】

【作用】この発明の請求項1に係る運行管理装置においては、継電連動装置によって、列車位置情報が取り込まれる。また、駅制御装置によって、前記列車位置情報に基づいて列車の運転が制御される。さらに、中央処理装置によって、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転が統括管理される。そして、伝送制御装置によって、前記駅制御装置から前記中央処理装置への電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加が検出されることにより前記駅制御装置の故障の有無が判断されると共に、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とが回線切替器により接続され、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とが前記回線切替器により接続される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】この発明の請求項2に係る運行管理装置においては、継電連動装置によって、列車位置情報が取り込まれる。また、駅制御装置によって、前記列車位置情報に基づいて列車の運転が制御される。さらに、中央処理装置によって、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転が統括管理されると共に、前記駅制御装置から送られてくる電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加が検出されることにより前記駅制御装置の故障の有無が判断され、前記駅制御装置が故障の場合は切替メッセージが出力される。そして、伝送制御装置によって、前記切替メッセージが受信されない場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とが回線切替器により接続され、前記切替メッセージが受信された場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とが前記回線切替器により接続される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】この発明の請求項3に係る運行管理装置においては、継電連動装置によって、列車位置情報が取り込まれる。また、駅制御装置によって、前記列車位置情報に基づいて列車の運転が制御されると共に、動作状態を示す信号が出力される。さらに、中央処理装置によって、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転が統括管理される。そして、伝送制御装置によって、前記動作状態を示す信号に基づいて前記駅制御装置の故障の有無が判断され、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とが回線切替器により接続され、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とが前記回線切替器により接続される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】

【発明の効果】この発明の請求項1に係る運行管理装置は、以上説明したとおり、列車位置情報を取り込む継電連動装置と、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御する駅制御装置と、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置と、前記駅制御装置から前記中央処理装置への電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断すると共に、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回線切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置とを備えたので、簡単な構成で、駅制御装置が停止しても中央処理装置に列車位置情報を伝送することができ、中央処理装置で運行を総括管理することができるという効果を奏する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】この発明の請求項2に係る運行管理装置は、以上説明したとおり、列車位置情報を取り込む継電連動装置と、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御する駅制御装置と、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理すると共に、前記駅制御装置から送られてくる電文に含まれる電文番号の一定時間内の増加を検出することにより前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が故障の場合は切替メッセージを出力する中央処理装置と、前記切替メッセージを受信しない場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回線切替器により接続し、前記切替メッセージを受信し

た場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置とを備えたので、簡単な構成で、駅制御装置が停止しても中央処理装置に列車位置情報を伝送することができ、中央処理装置で運行を総括管理することができるという効果を奏する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】この発明の請求項3に係る運行管理装置は、以上説明したとおり、列車位置情報を取り込む継電連動装置と、前記列車位置情報に基づいて列車の運転を制御すると共に、動作状態を示す信号を出力する駅制御装置と、前記列車位置情報に基づいて前記列車の運転を統括管理する中央処理装置と、前記動作状態を示す信号に基づいて前記駅制御装置の故障の有無を判断し、前記駅制御装置が正常の場合は前記中央処理装置と前記駅制御装置とを回線切替器により接続し、前記駅制御装置が故障の場合には前記中央処理装置と前記継電連動装置とを前記回線切替器により接続する伝送制御装置とを備えたので、簡単な構成で、駅制御装置が停止しても中央処理装置に列車位置情報を伝送することができ、中央処理装置で運行を総括管理することができるという効果を奏する。

【手続補正11】

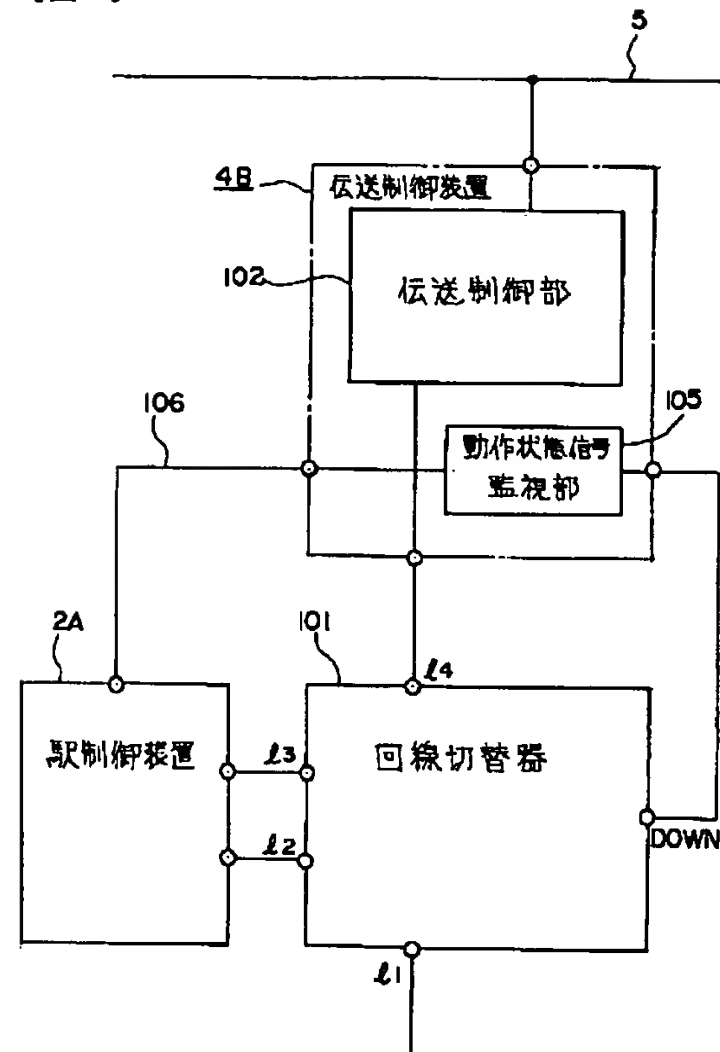
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】



15

repetition detection process, current repairs, faults, and anomalies identified by the tools are used as input values (see reference character 424 of FIG. 15). If there are no problem cases within the selected combination period, then a new problem case may be created. If there is a problem case within the combination period, then all the repair recommendations made during that period (including the current recommended repairs) are combined into one problem case. As discussed above, each case includes the faults and anomalies associated with the repair recommendation and therefore this information is also contained within the problem case. If processing is outside the case combination period, the case repetition detection process 420 checks all the open problem cases outside the case combination period and attaches the new problem case as a child to an existing problem case if the repairs of the two problem cases match and if the list of anomalies or faults in the new problem case are contained in the existing problem case. This feature is also depicted at the step 232 and 242 of FIG. 8A. If there is no match, then a new problem case is created. The creation of a new case by the case repetition detection process 420 is depicted at an output step 426.

Another important feature of the present invention is the re-analysis of the created problem cases after the completion of a recommended repair. This process is shown in FIGS. 8A and 8B by reference character 440. This aspect of the present invention is implemented by the use of a look-back parameter as previously discussed herein. The objective of this feature is to screen out anomalies or faults that in fact have already been addressed through recent repair actions or recommendations. Following is a summary of the steps involved in the re-analysis process 440. Repairs are not added to the list if all of the following conditions are met: the results of the analysis indicates that there is an anomalous condition and/or repair code needed (see the decision step 166 of FIG. 8A); the locomotive has been repaired or repair recommendations have been made recently (see the decision step 170 of FIG. 8A); the anomalous conditions and/or repair codes are the same as those that were identified before the repair recommendation or operation (see the decision step 180 of FIG. 8A); the data that indicated an anomalous condition or repair is re-analyzed so that input download data preceding the repair recommendation or operation is not included within that re-analysis (see the step 182 of FIG. 8A); and the re-analysis indicates that no anomalous condition is present and no repair is needed (see the step 184 and the decision step 186 of FIG. 8A).

While the invention has been described with reference to a preferred embodiment, it will be understood by those skilled in the art that various changes may be made and equivalent elements may be substituted for elements thereof, without departing from the scope of the invention. In addition, many modifications may be made to adapt a particular situation or material to the teachings of the invention without departing from the essential scope thereof. Therefore, it is intended that the invention not be limited to the particular embodiment disclosed as the best mode contemplated for carrying out this invention, but that the invention will include all embodiments falling within the scope of the appended claims.

What is claimed is:

1. A method for analyzing performance data of a plurality of locomotives to determine the need for remedial action to one or more of the plurality of locomotives, comprising:
 receiving sets of performance data;
 storing the sets of performance data;
 assigning a priority to each set of performance data for the order in which the sets of performance data are to be analyzed;
 analyzing the sets of performance data, according to the assigned priorities, by a plurality of data analysis tools

16

according to a respective analysis capability limit of each respective tool when a volume of performance data to be analyzed exceeds the analysis capacity of the tool, wherein the analysis capability limit constitutes the volume of performance data that a tool can simultaneously analyze; and

creating a service recommendation based on the step of analyzing the sets of performance data.

2. The method of claim 1 wherein one or more of the plurality of data analysis tools simultaneously analyze a set of performance data, and wherein the analysis capability limit further comprises a limit on a number of data analysis tools that can simultaneously analyze the set of performance data.

3. The method of claim 1 wherein the analysis capability limit comprises a limit on a number of sets of performance data that one of the plurality of data analysis tools can analyze.

4. The method of claim 1 wherein the recommendation is selected from among, a repair recommendation, a maintenance recommendation and a recommendation requesting collection of additional sets of performance data from the locomotive.

5. The method of claim 1 wherein the step of analyzing further comprises determining an order according to which each one of the plurality of data analysis tools analyzes a set of performance data.

6. The method of claim 1 wherein the recommendation further comprises results from the step of analyzing and requests review of the analyzed performance data by an expert in the operation and repair of locomotives.

7. The method of claim 1 further comprising:
 compiling the sets of performance data into a plurality of download cases; and

wherein the step of analyzing further comprises analyzing one of more of the plurality of download cases by the plurality of data analysis tools, wherein one or more of the data analysis tools can simultaneously analyze more than one of the plurality of download cases.

8. The method of claim 7 wherein the step of prioritizing further comprises:

prioritizing the plurality of download cases in response to attributes of a set of performance data and the elapsed time since the download case was compiled according to the step of compiling.

9. The method of claim 1 wherein the step of prioritizing the sets of performance data further comprises prioritizing the sets of performance data according to high priority download cases and normal priority download cases.

10. The method of claim 9 wherein the step of analyzing further comprises analyzing the high priority download cases prior to analyzing the normal priority downloaded cases.

11. The method of claim 1 wherein the sets of performance data comprise operational parametric data associated with the locomotive and fault data indicating a possible fault condition of the locomotive.

12. The method of claim 11 wherein the fault data indicates the occurrence of an out-of-specification condition on the locomotive.

13. The method of claim 11 wherein the operational parametric data comprises parametric data collected over a time period and parametric data collected at spaced apart time intervals.

14. The method of claim 1 further comprising:
 selecting, in response to the sets of performance data, one or more data analysis tools from the plurality of data analysis tools for analyzing the performance data according to the step of analyzing.

17

15. The method of claim 1 further comprising:

providing the service recommendation to a railroad operator of the locomotive for implementation on the locomotive.

16. The method of claim 1 further comprising

receiving critical sets of performance data from a locomotive from the plurality of locomotives, wherein the step of analyzing is executed on the critical sets of performance data within a predetermined time of receipt.

17. The method of claim 1 wherein the sets of performance data comprise operational parametric data associated with locomotive operation and fault data indicating a possible fault condition on the locomotive, wherein the operational parametric data is available for receiving on a periodic schedule, and wherein the fault data is available for receiving after occurrence of a fault on a locomotive.

18. The method of claim 1 wherein said at least one analysis tool comprises a tool from the group comprising a case-based reasoning tool, a trend anomaly tool, a Bayesian belief network tool, a fault classification tool and an anomaly detection tool.

19. A method for generating a service recommendation for a locomotive, comprising:

receiving sets of recent locomotive performance data at a remote diagnostic site;

assigning a priority to each set of recent performance data for the order in which the sets of performance data are to be analyzed;

analyzing the sets of recent performance data, according to the assigned priorities, and sets of historical performance data from a look back period, by one or more of a plurality of data analysis tools; and

generating a service recommendation for the locomotive in response to the step of analyzing the sets of recent performance data and the sets of performance from the look back period.

20. The method of claim 19 further comprising segregating the sets of recent performance data into performance data cases, wherein the step of analyzing further comprises queuing the performance data cases in a system queue according to the step of assigning a priority.

21. The method of claim 20 wherein each one of the plurality of data analysis tools comprises a tool queue, the method further comprising loading the performance data cases from the system queue into one or more of the tool queues.

22. The method of claim 19 wherein the look back period extends back to a time when a prior service recommendation was generated for the locomotive.

23. The method of claim 19 further comprising modifying a duration of the look back period.

24. The method of claim 19 further comprising:

generating problem cases comprising service recommendations according to the step of generating a service recommendation; and

selecting a look back period to eliminate a problem case comprising a service recommendation that has been implemented by a locomotive operator.

25. The method of claim 19 further comprising a step of generating problem cases comprising one or more of service recommendations according to the step of generating service recommendations, anomalous operating conditions according to the step of analyzing, detected faults according to the

18

step of analyzing and requests for additional performance data according to the step of analyzing.

26. The method of claim 25 further comprising providing the problem cases to a locomotive operator, wherein one or more of the problem cases are closed by the locomotive operator by implementing one or more of the service recommendations and others of the problem cases remain open.

27. The method of claim 26 further comprising accumulating open problem cases.

28. The method of claim 26 further comprising a step of detecting a repetitive problem case as a problem case comprising one or more of service recommendations, anomalous operating conditions, detected faults and requests for additional performance data present in a previously generated problem case.

29. The method of claim 19 wherein the service recommendation comprises one or both of a repair recommendation and a maintenance recommendation.

30. An apparatus for analyzing performance data of a plurality of locomotives to determine the need for remedial action to one or more of the plurality of locomotives, comprising:

a download module for receiving sets of performance data;

a storage device for storing the sets of performance data; a controller for assigning a priority to each set of performance data;

a plurality of data analysis tools for analyzing the sets of performance data, according to the assigned priorities and a respective analysis capability limit of each one of the plurality of data analysis tools when a volume of performance data to be analyzed exceeds the analysis capacity of the one of the plurality of data analysis tools, wherein the analysis capability limit determines a volume of performance data that a tool can simultaneously analyze; and

a recommendation creator for creating a service recommendation in response to the plurality of data analysis tools.

31. The apparatus of claim 30 wherein the storage device comprises a tool queue for each one of the plurality of data analysis tools, and wherein each one of the plurality of data analysis tools selects a set of performance data from the tool queue.

32. The apparatus of claim 30 wherein the storage device comprises a system queue, and wherein each one of the plurality of data analysis tools selects a set of performance data from the system queue.

33. The apparatus of claim 30 further comprising an analysis scheduler for activating one or more of the plurality of data analysis tools in response to availability of a set of performance data in the storage device.

34. The apparatus of claim 30 further comprising a status table for indicating availability of sets of performance data in the storage device for analysis by one or more of the plurality of data analysis tools.

35. The apparatus of claim 30 further comprising a tool execution table for storing analysis capability limit information for each of the plurality of data analysis tools.

36. The apparatus of claim 35 further comprising an analysis scheduler for activating one or more of the plurality of data analysis tools in response to the respective analysis capability limit in the tool execution table.

* * * * *